

Efek Alelokimia Ekstrak Daun Babandotan(*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap Kandungan Pigmen Fotosintetik dan Pertumbuhan Gulma Rumput Belulang (*Eleusine Indica* (L.) Gaertn)

Allelochemistry Effect of Babandotan Leaf Extract (*Ageratum Conyzoides* L.) to Photosynthetic Pigment and Growth of Belulang Grass (*Eleusine Indica* (L.) Gaertn)

Dian Setiani^{*1}, Endah Dwi Hastuti², Sri Darmanti²

¹Mahasiswa Program Studi Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

²Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

*Email : dian150591@gmail.com

Diterima 24 Januari 2019 / Disetujui 26 Februari 2019

ABSTRAK

Rumput belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) merupakan gulma yang hidup di area pertanian. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan bioherbisida. Tanaman yang dapat dijadikan bioherbisida adalah tanaman yang mengandung alelokimia. Alelokimia adalah senyawa kimia yang dihasilkan tumbuhan dan apabila dikeluarkan ke lingkungan mampu menghambat pertumbuhan tanaman disekitarnya. Salah satu tanaman yang mengandung alelokimia adalah *A. conyzoides*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alelokimia ekstrak daun *A. conyzoides* pada konsentrasi yang berbeda terhadap kandungan pigmen fotosintetik dan pertumbuhan gulma rumput belulang, serta mengetahui konsentrasi optimum yang dapat menghambat pertumbuhan rumput belulang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu konsentrasi ekstrak alelokimia *A. conyzoides*, masing – masing perlakuan dengan menggunakan lima ulangan. Perlakuan dengan konsentrasi berbeda yaitu 0%, 5%, 10%, 15%. Parameter yang diamati yaitu kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, karotenoid, bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun yang dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, karotenoid, bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun.

Kata kunci : Rumput belulang, alelokimia, A. conyzoides, bioherbisida

ABSTRACT

Eleusine indica is weed, that grow in undesirable places and can cause disturbance to the surrounding plants. Weed control can be done by using bioherbicide because it contains allelochemistry. Allelochemical is a chemical compound produced by plants and when secreted to the environment can inhibit the growth of surrounding plants. One of the plants that contain allelochemical is *A. conyzoides*. This study aims to determine the effect of *A. conyzoides* leaf extract with different concentrations on photosynthetic pigment and weed growth of *Eleusine indica*, and to know the optimum concentration that can inhibit the growth of grass weeds. This study used Completely Randomized Design (CRD) with single factor of *A. conyzoides* allelochemical extract concentration, using five replications for each treatment. Treatments with different concentrations were 0%, 5%, 10%, 15%. The parameters observed were chlorophyll a content, chlorophyll b content, total chlorophyll content, carotenoid content, wet weight, dry weight, plant height, root length, and number of leaves analyzed by ANOVA and followed by DMRT Test at 95% confidence level. The results of this study showed that the higher concentration of extract gave significant effect on the decrease of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, carotenoid, wet weight, dry weight, plant height, root length, and number of leaves.

Keywords : Eleusine indica, allelochemical, A. conyzoides, bioherbicide

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan gangguan pada tanaman di sekitarnya (Hambali, 2015). Salah satu gulma yang sering ditemui pada lahan pertanian adalah *Eleusine indica* (L.) Gaertn (rumput belulang). Rumput belulang mampu berkembangbiak dengan cepat dan tumbuh liar pada area pertanian dan pekarangan rumah (Hambali, 2015)..

Salah satu tanaman yang dapat di jadikan sebagai bioherbisida adalah Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) karena memiliki kandungan fenol yang tinggi (Ferguson, 2003). *A. Conyzoides* mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenol, alkaloid, terpena, kromen, kromon, benzofuran, kumarin, minyak atsiri, sterol dan tannin (Kamboj dan Saluja, 2008), sedangkan Li *et al* (2010) menyatakan bahwa *A. Conyzoides* mengandung senyawa fenolik berupa asam p-coumaric, asam galat, asam ferulic, p-hidroksibenzoat.

Alelokimia dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman target. Mekanisme penghambatan alelokimia terhadap tanaman target melalui serangkaian proses yang kompleks berupa kerusakan pada membran plasma sehingga terjadi kerusakan struktur membran dan modifikasi membran. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis. Hambatan berikutnya terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Seluruh hambatan tersebut kemudian mengakibatkan terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman target (Rijal, 2009).

Adanya gangguan pada membran plasma menyebabkan cekaman oksidatif pada tanaman target sehingga meningkatkan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Saat kondisi normal ROS bertindak sebagai sinyal, mengatur respon tanaman pada pengaruh biotik seperti serangan patogen dan abiotik seperti kekeringan, salinitas, atau logam berat (Bogatek, 2007). ROS memiliki beberapa bentuk senyawa antara lain radikal hidroperoksil (HO_2),

hidrogen peroksida (H_2O_2), radikal alkoksi (RO^\cdot), radikal peroksi (ROO^\cdot), radikal superoksida (O_2^\cdot), radikal hidroksil (OH^\cdot), singlet oksigen ($^1\text{O}_2$) dan radikal karbonil (RO^*) (O'Kane, 2014).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan biji gulma rumput belulang., daun *Ageratum conyzoides*, air suling, tanah, metanol 80%, etanol 70%, kertas saring, folin ciocalteau, natrium karbonat 7,5%. Alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer, blender, Mortar dan pestle, timbangan digital, oven, pipet ukur, Gelas ukur, polybag, kertas saring, erlenmeyer, sprayer.

Benih yang diambil adalah benih yang sudah tua yang berwarna hijau kecoklatan. Pengukuran kandungan fenol total dilakukan secara spektrofotometri dengan menggunakan metode Rameshkumar dan Sivasuda dengan modifikasi oleh Darmanti dkk. (2016), sampel daun *A. conyzoides* sebanyak 0,5 g dihaluskan. Sampel dihomogenisasi dengan 2,5 mL metanol, disaring dengan kertas saring dan volume akhir diatur hingga mencapai 5 mL dengan menambahkan metanol. Kemudian 20 μL larutan campuran ekstrak, 1,58 mL akuades steril dan 100 μL reagen Folin Ciocalteau diinkubasi selama 8 menit. 300 mL natrium karbonat 7.5% ditambahkan kemudian larutan campuran diinkubasi pada suhu 30°C selama 30 menit. Nilai absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada 769 nm. Kandungan fenol total dihitung dengan menggunakan kurva standar asam galat.

Ekstraksi daun *Ageratum conyzoides* menggunakan metode Darmanti dkk., (2015) ekstrak daun *A. conyzoides* konsentrasi 100% dibuat dengan cara daun *A. conyzoides* dikeringanginkan pada kondisi gelap selama 24 jam. Daun dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian diekstraksi dengan akuades dengan rasio 1:1 berat/volume selama 24 jam. Ekstrak disaring sebanyak 3 kali menggunakan kertas saring, kemudian diencerkan dengan akuades untuk mencapai konsentrasi ekstrak yaitu 5%, 10% dan 15%. Disimpan pada tempat gelap dan suhu rendah. Kontrol dibuat dengan menggunakan akuades tanpa penambahan ekstrak.

Seleksi dilakukan di hari ke 30 setelah penyemaian dengan cara memilih dan menyisakan 1

tanaman pada masing – masing polybag dengan kriteria tinggi bibit 3cm dan memiliki 4 daun. Bibit rumput belulang diberi perlakuan dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan menyemprotkan ekstrak pada bagian daun sebanyak 10 ml. Penyemprotan dilakukan 3 hari sekali pada pagi hari. Penyemprotan dihentikan setelah 30 hari perlakuan. Pengamatan pertumbuhan rumput belulang dilakukan pada minggu ke 4. Tinggi tanaman, bobot basah, bobot kering, panjang akar, dan jumlah daun diukur. Perhitungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan karotenoid.

Pengukuran kadar klorofil dilakukan dengan menggunakan metode Lestari dkk. (2004). Daun rumput belulang ditimbang sebanyak 0.5g, kemudian potongan daun dihancurkan dengan menggunakan mortar dan alu. 10 ml aseton 80% ditambahkan. Larutkan beberapa saat sampai klorofil larut, lalu saring dengan kertas saring. 3 ml larutan tersebut dimasukkan ke dalam kuvet dan dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 645 dan 663 dan 480nm. Konsentrasi klorofil dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Klorofil a (mg/L) = 12,7 (A₆₆₃) - 2,69 (A₆₄₅)

Klorofil b (mg/L) = 22,9 (A₆₆₃) – 4,68 (A₆₄₅)

Klorofil Total (mg/L) = 8,02 (A₆₆₃) + 20,2 (A₆₄₅)

Karotenoid =

$$\frac{A_{(480)} + (0,114 \times A_{663} - 0,638 \times A_{645}) \times V \times 10}{112,5 \times 0,1 \times 10}$$

Data yang diperoleh pada penelitian ini di analisis menggunakan Uji Anova dengan taraf kepercayaan 95%. Jika hasil yang diperoleh berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut berupa uji Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis fenol total dilakukan untuk membuktikan bahwa *A. conyzoides* mengandung alelokimia berupa fenol. Hasil penelitian fenol total ekstrak daun gulma *A. conyzoides* dengan metode spektrofotometri menunjukkan kandungan fenol total sebanyak 16.121µg GAE (Galat Acid Equivalent) / g berat segar. Kemampuan penghambatan senyawa fenol terhadap pertumbuhan tanaman tergantung dari besarnya konsentrasi. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Does et al. (2014) yang mengungkapkan bahwa hasil analisa kandungan fenol total ekstrak daun *A. conyzoides* menggunakan metode spektrofotometri sebesar 14.722µg / g berat segar.

Tabel 1 Kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan karotenoid pada rumput belulang setelah perlakuan ekstrak *A. conyzoides*.

Perlakuan	Klorofil a (mg/L)	Klorofil b (mg/L)	Klorofil Total (mg/L)	Karotenoid (mg/L)
P0	10.2 ^a	5.3 ^a	12.9 ^a	0.36 ^a
P1	8.1 ^b	5.0 ^{ab}	11.2 ^{ab}	0.28 ^b
P2	5.6 ^c	3.5 ^b	7.8 ^b	0.22 ^c
P3	4.3 ^{cd}	2.5 ^{bc}	5.7 ^{bc}	0.17 ^{cd}

Keterangan : P0= Kontrol, P1= ekstrak daun *A. conyzoides* 5%, P2= ekstrak daun *A. conyzoides* 10%, P3= ekstrak daun *A. conyzoides* 15%. Angka pada parameter yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Pengukuran Kadar Fenol Total

Pengujian kandungan fenol total pada ekstrak daun *A. conyzoides* dilakukan untuk menunjukkan bahwa di dalam tanaman *A. conyzoides* mengandung senyawa alelokimia berupa fenol. Pengujian fenol total daun *A. conyzoides*

dilakukan dengan metode spektrofotometri. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya fenol total pada daun *A. conyzoides* sebanyak 16.12µg GAE (Galat Acid Equivalent) / gram berat segar. Menurut Putnam dan Tang (1986) senyawa fenol yang meliputi kumarin, tanin, kumarat, dan asam fenolat memiliki daya alelopati yang sangat kuat dan

bersifat fitotoksik. menurut Li *et al.*, (2010) senyawa fenol dihasilkan melalui jalur metabolisme shikimik dan asam asetat (poliketida) pada tumbuhan, senyawa fenol meliputi asam galat, asam klorogenik, asam kumarat, tannin, asam fenolat dan asam proteokatekin memiliki kemampuan alelokimia. Einhellig (1994) menyatakan bahwa fenol dapat menghambat aktivitas hormon, enzim yang bersifat spesifik, respirasi, transportasi, fotosintesis yang akhirnya dapat mengakibatkan hambatan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Menurut Dore (2014) hasil analisis kandungan fenol total ekstrak daun *A. conyzoides* menggunakan metode spektrofotometri sebesar 14,722µg/g berat basah.

Hasil uji ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. conyzoides* memberikan pengaruh nyata menurunkan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan karotenoid pada daun rumput belulang.

Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun *A. conyzoides* menyebabkan terjadinya penurunan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan karotenoid pada tanaman rumput belulang. Kadar klorofil a pada rumput belulang P3 berbeda nyata dengan P0 dan P1, sementara P3 tidak berbeda nyata dengan P2. Tabel 1 menunjukkan nilai rerata terendah kadar klorofil b pada rumput belulang yaitu P3..P3 berbeda nyata terhadap P0, sedangkan P3 tidak berbeda nyata terhadap P2. Rerata P1 tidak berbeda nyata terhadap P0 dan P2. Sementara nilai rerata klorofil total terendah pada tanaman rumput belulang yaitu P3 menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap P0. Rerata P2 tidak berbeda nyata

terhadap P1 dan P3. Rerata P0 tidak berbeda nyata terhadap P1. Rerata terendah kadar karotenoid pada rumput belulang yaitu P3. P3 berbeda nyata terhadap P0 dan P1. P3 berbeda nyata terhadap P2. Semakin besar konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan semakin kecil nilai kandungan klorofil pada tanaman rumput belulang.

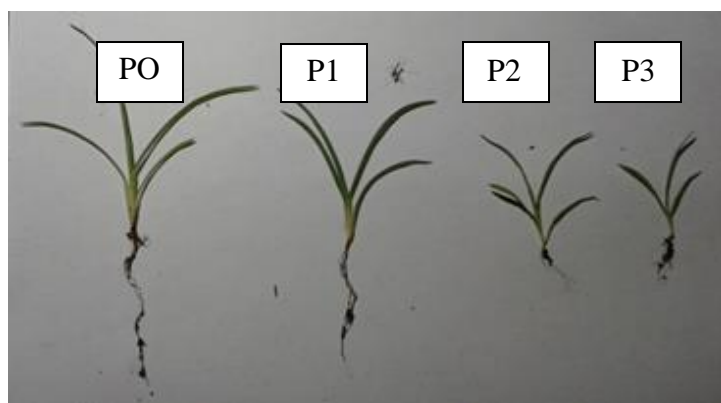
Menurut Khang (2016) menyatakan bahwa sintesis klorofil dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cahaya, gulma, air, suhu, faktor genetik, unsur hara seperti N, Mg, Cu, Zn. Terjadinya gangguan pada proses penyerapan hara dan air akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar klorofil pada tanaman rumput belulang. Akibat gangguan dari fenol menyebabkan penurunan kandungan klorofil pada rumput belulang. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Apabila kemampuan fotosintesis menurun maka akan berpengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan.

Tanaman mengikat nitrogen atmosfer lalu mengubah nitrogen menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Alelokimia akan menghambat penyerapan unsur nitrogen. Biosintesis klorofil menurut Malecka (2014) diawali dari NH₄ (amoniak) yang disintesis dari glutamin menjadi asam glutamat. Asam glutamat akan disintesis menjadi asam amino leuvilic (ALA) kemudian prothobilinogen akan berikatan dengan H₂O dengan bantuan enzim hidroksi metilbilan membentuk prothobilinogen IX yang akan menghasilkan plasmalema oksidase dan kloroplas oksidase, plasmalema oksidase akan menghasilkan protophorphirin.

Tabel 2. Bobot basah (gr), bobot kering (gr), tinggi tanaman (cm), panjang akar (cm), dan jumlah daun gulma rumput belulang setelah perlakuan pemberian ekstrak gulma daun *A. conyzoides*.

Perlakuan	Bobot Basah (gr)	Bobot Kering (gr)	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Daun
P0	0.27 ^a	0.07 ^a	6.9 ^a	6.1 ^a	5 ^a
P1	0.22 ^b	0.05 ^b	5.9 ^b	4.5 ^b	5 ^a
P2	0.19 ^c	0.04 ^{bc}	4.3 ^c	3.4 ^c	4 ^b
P3	0.14 ^d	0.03 ^c	3.3 ^d	2.3 ^d	4 ^b

Keterangan : P0= Kontrol, P1 = ekstrak daun *A. conyzoides* 5%, P2= ekstrak daun *A. conyzoides* 10%, P3 =ekstrak daun *A. conyzoides* 15%. Angka pada parameter yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.



Gambar 1. Pertumbuhan rumput belulang dengan perlakuan alelokimia ekstrak *A. conyzoides* selama 4 minggu

Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi rumput belulang (Tabel 2) dilakukan pada minggu ke 4 setelah perlakuan pemberian ekstrak daun *A. conyzoides*. Rerata tinggi rumput belulang terendah yaitu P3 yang berbeda nyata dengan P0, P1, dan P2. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan mampu menurunkan nilai parameter tinggi tanaman.

Grafik rerata tinggi tanaman menunjukkan bahwa setelah diberi perlakuan pemerian ekstrak daun *A. conyzoides* selama 4 minggu pada masing - masing perlakuan mengalami kenaikan pada tiap minggunya. P0 mengalami peningkatan grafik paling tinggi diantara perlakuan yang lain. P1 dan P2 mengalami peningkatan tetapi tidak setinggi P0. P3 adalah perlakuan yang peningkatan grafik yang paling rendah dari P0, P1 dan P2. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi pemebrian ekstrak daun *A. conyzoides* maka semakin menurunkan rerata tinggi tanaman.

Menurut Isda (2013) adanya senyawa alelokimia ekstrak daun *A. conyzoides* menyebabkan terganggunya kerja hormon auksin dan sitokinin sehingga mampu berdampak pada pertumbuhan tinggi rumput belulang. Senyawa fenol pada ekstrak daun *A. conyzoides* dapat menghambat pertumbuhan gulma. Menurut Hambali (2015) mekanisme penurunan tinggi rumput belulang akibat senyawa alelokimia berupa fenol diawali dari penghambatan membran sel yang akan menyebabkan terhambatnya proses difusi air ke dalam tanaman hal ini menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara

(N, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn) yang diperlukan tanaman sehingga transport asam amino mengalami penghambatan dan menyebabkan terhambatnya sintesis IAA sehingga akan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman.

Bobot Basah dan Bobot Kering

Tabel 2. menunjukkan semua perlakuan jika dibandingkan dengan kontrol (P0) berpengaruh nyata menurunkan bobot basah, bobot kering, tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah daun tanaman rumput belulang. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan mengakibatkan pertumbuhan rumput belulang semakin terhambat. Bobot basah terendah pada perlakuan P3 dengan pemberian konsentrasi ekstrak terbesar. Nilai P3 (konsentrasi ekstrak 15%) berbeda nyata terhadap P0 (kontrol), P1 (konsentrasi ekstrak 5%) dan P2 (konsentrasi ekstrak 10%). Nilai terendah bobot kering rumput belulang yaitu P3 yang tidak berbeda nyata terhadap P2. Sementara P1 berbeda nyata terhadap P0 dan P3. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan menyebabkan semakin kecil nilai bobot basah dan bobot kering.

Hambatan pertumbuhan disebabkan adanya penghambatan sintesis IAA, giberelin dan gangguan pada membran sel. Penghambatan pada sintesis IAA menyebabkan gangguan pada jaringan meristematik yang aktif seperti pertumbuhan tunas, daun muda ujung akar dan batang sehingga pertumbuhannya terganggu. Menurut Alfandi (2007) bobot segar merupakan total kandungan air dan hasil fotosintesis

di dalam tubuh tumbuhan, hambatan penyerapan air dan proses fotosintesis menyebabkan total kandungan air dan hasil fotosintesis berkurang pada tanaman, hal tersebut akan mempengaruhi penurunan bobot kering.

Menurut Yulifrianti (2015) hambatan penyerapan air oleh senyawa fenol menyebabkan kadar air menjadi rendah akibatnya terjadi penurunan stomata, mekanismenya berupa air dari sel tetangga masuk ke dalam sel penyangga yang menyebabkan tekanan turgor naik, hal ini menyebabkan sel tetangga akan kekurangan air dan akan menarik sel penjaga ke arah belakang sehingga stomata terbuka. Pemberian alelokimia akan menyebabkan stomata tertutup sehingga akan menurunkan kadar air dari tanaman, sehingga proses fotosintesis terhambat dan akan berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan tanaman sasaran. Alelokimia mampu mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman dengan menurunkan kandungan klorofil. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulifrianti (2015) bahwa alelokimia mampu menghambat proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan bobot kering tanaman menjadi berkurang. Menurut Hafsa dkk.(2012) ekstrak daun *A. conyzoides* menurunkan bobot basah dan bobot kering tanaman sawi.

Panjang Akar

Rerata panjang akar rumput belulang terendah yaitu P3 (Tabel 2) yang berbeda nyata dengan P0, P1 dan P2. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan mampu menurunkan nilai parameter panjang akar rumput belulang.

Penghambatan panjang akar diakibatkan oleh adanya gangguan pada pengaktifan hormon pertumbuhan, hormon yang berperan penting dalam pemanjangan batang dan pemanjangan akar yaitu auksin dan sitokinin. Menurut Isda (2013) adanya senyawa alelokimia ekstrak daun *A. conyzoides* menyebabkan terganggunya kerja hormon auksin dan sitokinin sehingga mampu berdampak pada pertumbuhan tinggi dan panjang akar rumput belulang. Senyawa fenol pada ekstrak daun *A. conyzoides* dapat menghambat pertumbuhan gulma. Menurut penelitian Izzah (2008) pemberian ekstrak

alang – alang dan bayam duri yang mengandung senyawa fenol mampu mereduksi hipokotil dalam proses pembentukan akar.

Adanya hambatan pertumbuhan akar disebabkan terdapatnya senyawa alelokimia yang larut dalam pelarut akuades. Senyawa alelokimia yang larut dalam akuades, antara lain senyawa fenoli. Senyawa fenol yang bersifat toksik tersebut diserap oleh membran sel sehingga dapat menyebabkan terjadinya penghambatan pembelahan sel-sel akar. Menurut Ismani (2015) mekanisme terhambatnya pemanjangan akar melalui alelokimia seperti fenol dapat menghambat pembelahan sel-sel akar tumbuhan, menurunkan daya permeabilitas membran sel, menghambat aktivitas enzim, dan menyebabkan kerusakan hormon IAA dan giberelin. Senyawa fenol dan derivatnya juga dapat meningkatkan dekarboksilasi IAA sehingga IAA menjadi tidak aktif dan pertumbuhan akar menjadi terhambat.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun rumput belulang dilakukan pada minggu ke 4 setelah perlakuan. Tabel 4.3.1 menunjukkan bahwa rerata jumlah daun terendah yaitu P3 yang tidak berbeda nyata dengan P2, tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1. Sementara P1 memiliki jumlah daun yang tidak berbeda nyata terhadap P0. Sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan maka semakin dapat menurunkan rerata jumlah daun tanaman rumput belulang.

Senyawa alelokimia pada ekstrak daun *A. conyzoides* dapat memberikan pengaruh yang nyata dalam menghambat pertumbuhan jumlah daun. Penurunan rerata jumlah daun menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *A. conyzoides* mampu menekan pembentukan daun pada rumput belulang.

Menurut Tjitrosoepomo (1994) Daun baru berkembang dari primordial daun yang dibentuk pada meristem apeks. Setiap primordial daun terbentuk pada bagian panggul meristem apeks pucuk. Ketika primordial daun baru terbentuk, primordial daun sebelumnya (yang lebih tua) telah melebar secara progresif, sebagai akibat aktifitas meristem di dalam daun itu sendiri. Interval waktu

antara pembentukan primordial daun sebelumnya dengan primordial daun berikutnya pada meristem apeks disebut plastokron. Primordial daun terbentuk dan berkembang pada sekeliling meristem apeks pucuk. Primordial daun akan terus berkembang ukurannya secara berangsur-angsur sehingga mencapai ukuran dan bentuk tertentu. Bertambahnya ukuran daun terjadi sebagai akibat bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan ukuran sel. Pembelahan sel berbeda-beda pada daerah tertentu dari meristem daun, sehingga terjadi aktifitas diferensial dari meristem daun yang menyebabkan terbentuknya bentuk-bentuk daun yang berbeda. Awal perkembangan daun aktifitas meristem daun menyebabkan terjadinya perpanjangan daun. Perpanjangan daun berikutnya terjadi sebagai akibat aktifitas meristem interkalar. Pelebaran daun (bifacial/dorsoventral) terjadi bila meristem tepi daun aktif melakukan pembelahan sel.

KESIMPULAN

Alelokimia ekstrak daun *A. conyzoides* pada konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% berpengaruh nyata menurunkan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan karotenoid, serta menurunkan parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, berat basah, berat kering, jumlah daun dan panjang akar). Ekstrak *A. conyzoides* dengan konsentrasi 15% mampu menghambat secara optimum pertumbuhan rumput belulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Hambali, Doni, dkk. 2015. *Dose Response of Goosegrass (Eleusine indica (L.) Gaertn.) Paraquat Resistance Biotype to Paraquat, Diuron, and Ametryn*. Medan : Universitas Sumatera Utara. Vol.3, No.2 : 574
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Hendry, G.A.F. 1993. *Methods on comparative plant ecology at laboratory manual*. London : Chapman and Hill
- Isdah, M.N.A. Choirin. dan Rahmi, F. 2013. *Potensi Ekstrak Gulma Babandotan (Ageratum conyzoides) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Paspalum conjugatum*. 2(6) : 120-125
- Sukamto. 2007. *Babandotan (Ageratum conyzoides) Tanaman Multi Fungsi*. Warta Puslitbangbun 13(3)
- Sukman, Y. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*.: PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Surakusumah.2007. Potensi Ekstrak Daun Pinus sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinocloa colonum* dan *Amarantus viridis*. *Jurnal Jurnal Perennial*. 4(1):1-5
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat – Obatan*. Yogyakarta : Gajah mada University press.
- Uluputty, M.R. 2014. Main Weed Plants In Wanakarta Village, Waeapo Sub-District, Buru District. *Agrologia*, Vol. 3, No. 1, April 2014, Hal. 37-43.
- WU, L., guo ex and A.M Hanfandi. 1998. Alelopathy Effects Of Fenolic Acid Detected in Bufalo Grass clipping o Growth of Annual Blue Grass And Bufallo Grass seedling. *Crop science* 39:159-16.
- Yulifrianti, E., Riza, L dan Irwan. 2015. Potensi Alelopati Serasah Daun Mangga Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting. *Jurnal Protobion*. 4 (1) : 46 – 51.